

APR 2005

Polymerzusammensetzung

Die vorliegende Erfindung betrifft eine Polymerzusammensetzung sowie daraus hergestellte Karosserieverkleidungsteile.

5 Solche Karosserieverkleidungsteile sind geeignet, im montierten Zustand die in der kathodischen Tauchlackierung auftretenden Temperaturen von ca 200°C ohne Verformung zu überstehen, weiterhin sind sie – zum Erreichen einer Class A-Oberfläche – frei von Glasfaserzusatz.

10 Im Automobilbau werden Karosserieverkleidungsteile wie Stoßfänger oder Kotflügel in der Regel aus Metall hergestellt. Aus Gründen der Gewichtsersparnis und des Kostenvorteils bei Bagatellschäden finden jedoch zunehmend Kunststoffe Verwendung. Als Duroplaste werden faserverstärkte ungesättigte Polyester und Polyurethane eingesetzt. Die gängigsten Thermoplaste sind – aus Kostengründen – elastomermodifizierte Polypropylene. Für optisch und mechanisch anspruchsvollere Anwendungen werden Zusammensetzungen auf Basis verschiedener Polyester, weiter-
15 hin Polymerblends auf Basis von Polyphenylenoxid und Polyamid, verwendet.

20 Karosserieverkleidungsteile aus Kunststoff können entweder getrennt von der Metallkarosserie lackiert werden (offline), oder in den Karosserielackiervorgang integriert werden. Im letzteren Fall unterscheidet man, ob die Montage des Kunststoffteiles vor (online) oder nach der kathodischen Tauchlackierung (inline) stattfindet. Bei der Online-Lackierung treten Temperaturen im Bereich zwischen 195 und 210°C auf, die eine entsprechende Wärmeformbeständigkeit der eingesetzten Materialien voraussetzen.

25 Die Formbeständigkeit von Materialien in der Wärme kann nach verschiedenen Verfahren ermittelt werden. Die Formbeständigkeit HDT nach DIN 53461 ist die Temperatur, bei welcher der in einem flüssigen Wärmeübertragungsmittel gleichmäßig steigend erwärmte und beiderseitig gelagerte Biegeprobekörper unter einer bestimmten
30 mittig aufgebrachten Kraft eine definierte Durchbiegung erreicht.

Die Formbeständigkeit in der Wärme nach Martens nach DIN 53462 ist gekennzeichnet durch die Temperatur, der in Luft mit einer festgelegten Aufheizgeschwindigkeit erwärmte Probekörper unter Krafteinwirkung um einen festgelegten Betrag durchgebogen hat. Die Vicat-Erweichungstemperatur nach DIN ISO 306 ist die Temperatur, bei der ein festgelegter Eindringkörper unter einer Kraft von 10 oder 50N bei gleichmäßiger Steigung der Temperatur 1mm tief in die Oberfläche eines Kunststoffprobekörpers eindringt.

10 Als Maß für die Formbeständigkeit eines Karosserieverkleidungsteiles in der Wärme hat sich für eine praxisgerechte Beurteilung der sogenannte Heat Sag Test bewährt. Dabei wird ein 4 mm dicker Zugstab nach ISO 3167, hergestellt über Spritzguss nach DIN ISO 294, horizontal in eine Vorrichtung eingespannt und bei einer festgelegten Temperatur nach einer festgelegten Dauer die Abweichung von der Horizontalen in Millimeter bestimmt.

15 Werden Metall- und Kunststoffteile nebeneinander an einer Karosserie verbaut, liegt es aus Kostengründen und aus Gründen der Farbkonstanz nahe, auch die Kunststoffteile mit der herkömmlichen, für Metallteile üblichen, Grundierung und Lackierung zu versehen.

20 Herkömmliche Polymere genügen, wie schon ausgeführt, in den Eigenschaften Wärmeformbeständigkeit den Bedingungen der Grundierung, also der kathodischen Tauchlackierung, nicht, vor allem, wenn zusätzlich eine erhöhte Kälteschlagzähigkeit in Verbindung mit einem geringen thermischen Längenausdehnungskoeffizient und
25 einer Class-A-Oberfläche gefordert wird.

Daher wurde in den letzten Jahren versucht, entsprechend geeignete Polymerzusammensetzungen zu entwickeln, wie nachfolgend beispielhaft aufgeführt ist.

30 Thermoplastische Polymerzusammensetzungen sind beispielsweise aus US-A-3379792 bekannt. Darin wird eine Polymerzusammensetzung aus Polyphenylenether und Polyamid beschrieben, die verbesserten Fließeigenschaften gegenüber reinem Polyphenylenoxid zeigt.

Die Verarbeitbarkeit solcher Zusammensetzungen insbesondere über Spritzguss bleibt jedoch bei den erzielbaren MFR-Werten kleiner 10g/min (280°C/5kg) nach wie vor schlecht. Aufgrund der letztlich unzureichenden Glasübergangstemperatur und des amorphen Charakters des Polyphenylenethers zeigen die Polymerzusammensetzungen nach US-A- 3379792 ein geringes Steifigkeitsniveau und ein schlechtes Standverhalten bei Temperaturen größer 180°C. Verbunden mit der eingeschränkten Fließfähigkeit kommt es insbesondere bei größeren, dünnwandigen Bauteilen zu Oberflächenproblemen in Form von Welligkeit, Unruhe und Abzeichnungen, die eine aufwendige, kostenintensive Nacharbeit der Kunststoffteile mit sich bringt.

10

Blendzusammensetzungen auf der Basis von syndiotaktischen Polymeren sind zum Beispiel aus WO 99/14273 bekannt. Darin wird eine Zusammensetzung beschrieben, die im wesentlichen aus folgenden Komponenten besteht:

- (a) einem syndiotaktischen monovinylaromatischen Polymer;
- 15 (b) einem Polyamid;
- (c) einem Verträglichkeitsvermittler für (a) und (b);
- (d) einem gummiartigen Elastomer;
- (e) einen domänebildenden Kautschuk; und
- (f) einem funktionalisierten Polyolefinkautschuk.

20

Allerdings weisen herkömmlichen Produkte aus diesen Polymermaterialien Nachteile im Wärmestandverhalten bei Belastung nahe oder oberhalb von 200°C auf. So ist im Heat Sag Test bei 250°C über einen Zeitraum von 30 min. die Abweichung der Probekörper von der Horizontalen größer 50 mm.

25

Die bekannten thermoplastischen Materialien auf Basis von elastomermodifiziertem Polypropylen und Polyestergemische erfüllen die Temperaturanforderungen an online-lackierfähige Karosserieverkleidungsteile bei weitem nicht, Blends auf Basis Polyphenylenoxid und Polyamid nur unzureichend. Weiterhin sind sowohl Fließfähigkeit als auch Optik für die Praxis nicht zufriedenstellend:

30

Aufgabe der vorliegenden Erfindung ist es daher, eine Polymerzusammensetzung zur Verfügung zu stellen, die im Heat Sag Test bei 250°C/30 min. eine Abweichung

von der Horizontalen am Probekörper kleiner 15mm aufweist, die geeignet ist zur Herstellung von Karosserieteilen, die über eine hohe Oberflächenqualität verfügen, sowie gute Schlagzähigkeit und eine niedrige thermische Längenausdehnung mit hoher Steifigkeit vereinen und kostengünstig herstellbar sind. Insbesondere sollte die

5 Polymerzusammensetzung dieser Karosserieverkleidungsteile in der Schmelze über eine hohe Fließfähigkeit verfügen.

Erfindungsgemäß gelöst wird diese Aufgabe durch eine Polymerzusammensetzung, umfassend:

- 10 (A) ein Polyamid
(B) ein syndiotaktisches monovinylaromatisches Homo- oder Copolymer
(C) ein Polystyrol-Copolymer oder Polystyrolpfropfcopolymer und
(D) einen Schlagzähmodifizier

15 Im Folgenden wird die Erfindung näher erläutert.

Komponente (A) der erfindungsgemäßen Polymerzusammensetzung ist zu 100 Gewichtsanteilen in der Polymerzusammensetzung enthalten und ist ein thermoplastisches Polyamid, umfassend als polyamidbildende Monomere Lactame wie z. B. ϵ -

20 Caprolactam, Capryllactam, Laurinlactam und Φ nantlactam sowie Mischungen aus diesen Monomeren. Als weitere polyamidbildende Monomere können Dicarbonsäuren, wie Alkandicarbonsäuren mit 6 bis 12 Kohlenstoffatomen, wie Azelainsäure, Pimelinsäuren, Adipinsäure, Korksäure, Sebazinsäure sowie Terephthaisäure und Isophtalsäure und Diamine wie Alkyldiamine mit 4 bis 12 Alkylgruppen, wie Tetra-

25 methyldiamin, Hexamethyldiamin und Octamethyldiamin, oder 2,2-Bis(4-aminophenyl)-propan, Bis(4-aminocyclohexyl)methan, m-Xylyldiamin oder Bis(4-aminophenyl)methan, sowie Mischungen von Diaminen mit Dicarbonsäuren in beliebigen Kombinationen im Verhältnis zueinander wie Hexamethyldiammoniumadi-

30 pat, Tetramethyldiammoniumadiapat oder Hexamethyldiammoniumterephthalat zum Einsatz kommen.

Besonders bevorzugte Polyamide sind Polyamid 6, Polyamid 66, Polyamid 46, Polyamid MXD6 und Mischungen aus diesen Polyamiden.

Das syndiotaktische monovinylaromatische Homo- oder Copolymer (Komponente B) kann ein syndiotaktisches Polystyrol-Homo- oder Copolymeres sein, bevorzugt mit 80-100% syndiotaktischen Diaden, einem zahlenmittleren Molekulargewicht von 50.000 bis 2.500.000 und einem Schmelzpunkt von 160 bis 310°C. Der Gewichts-
5 anteil der Komponenten (B), bezogen auf die Komponente (A), kann zwischen 0,1 und 80 Teilen betragen.

Das Polystyrolcopolymer (C) kann ein Poly(styrol-co-acrylnitril)-; Poly(styrol-co-methylvinylloxazolin)-; Poly(styrol-co-maleinsäureanhydrid)-; Poly(styrol-co-methyl-
10 vinylloxazolin-co-acrylnitril)- oder Poly(styrol-co-maleinsäureimid)-copolymeres sein. Weiterhin kann das Polystyrolcopolymer (C) ein Gemisch aus zwei oder mehreren der vorstehend genannten Polymere sein.

Komponente (C) kann auch ein Polystyrolpfropfcopolymeres, das aus syndiotaktischem Polystyrol durch Pfropfen von Maleinsäureanhydrid oder Itaconsäureanhydrid oder (Meth)Acrylsäure und deren Ester entstanden ist, sein.
15

Der Gewichtsanteil der Komponente (C), bezogen auf die Komponente A, kann zwischen 0,1 und 50 Teilen betragen.
20

Besonders bevorzugt sind Poly(styrol-co-maleinsäureimid)-copolymere, bei denen die Maleinsäureanhydridgruppen nur teilweise imidisiert sind und ein gewichtsmittleres Molekulargewicht zwischen 80.000 und 200.000 aufweisen. Der Gehalt an unregierten Maleinsäureanhydridgruppen bei den Poly(styrol-co-maleinsäureimid)-
25 copolymeren kann zwischen 0,1 und 10mol% betragen und der Gehalt an Maleinimidgruppen zwischen 0,1 und 50mol% betragen, die Glasübergangstemperatur liegt zwischen 150 und 195°C.

Ganz besonders bevorzugt sind Poly(styrol-co-maleinsäureimid)-copolymere mit
30 Glasübergangstemperatur 195°C.

Die Komponente (C) der erfindungsgemäßen Polymerzusammensetzung wirkt dabei nicht nur als Phasenvermittler für (A) und (B), sondern insbesondere auch als Hochtemperaturmodifizier. Dadurch wird das Wärmestandverhalten nahe oder oberhalb von 200°C erheblich verbessert.

Der Schlagzähmodifizier (D) kann ein Naturkautschuk; Polybutadien; Polyisopren; Polyisobutylen; ein Mischpolymerisat des Butadiens und/oder Isoprens mit Styrol und anderen Comonomeren, ein hydriertes Mischpolymerisat und/oder ein Mischpolymerisat, das durch Pfropfen mit Maleinsäureanhydrid, Ithaconsäureanhydrid, (Meth)acrylsäure und deren Ester entstanden ist, sein. Der Schlagzähmodifizier (D) kann auch ein Pfropfkautschuk mit einem vernetzen elastomeren Kern, der aus Butadien, Isopren oder Alkylacrylaten besteht und eine Pfropfhülle aus Polystyrol hat; ein unpolares oder polares Olefinhomo- und Copolymeres wie Ethylen-Propylen-, Ethylen-Propylen-Dien- und Ethylen-Octen- oder Ethylen-Vinylacetat-Kautschuk oder ein unpolares oder polares Olefinhomo- und Copolymeres, das durch Pfropfen mit Maleinsäureanhydrid, Ithaconsäureanhydrid, (Meth)acrylsäure und deren Ester entstanden ist, sein. Der Schlagzähmodifizier (D) kann auch ein carboxysäurefunktionalisiertes Copolymeres wie Poly(ethen-co-(meth)acrylsäure) oder Poly(ethen-co-1-olefin-co-(meth)acrylsäure) sein, wobei das 1-Olefin ein Alken oder ein ungesättigter (Meth)Acrylsäureester mit mehr als 4 Atomen ist, einschließlich solchen Copolymeren, in denen die Säuregruppen teilweise mit Metallionen neutralisiert sind.

Besonders bevorzugt sind durch Pfropfen mit Maleinsäureanhydrid funktionalisierte Mischpolymerisate des Butadiens mit Styrol, unpolare oder polare Olefinhomo- und Copolymere, die durch Pfropfen mit Maleinsäureanhydrid entstanden sind und carboxysäurefunktionalisierte Copolymere wie Poly(ethen-co-(meth)acrylsäure) oder Poly(ethen-co-1-olefin-co-(meth)acrylsäure), in denen die Säuregruppen teilweise mit Metallionen neutralisiert sind.

Der Gewichtsanteil der Komponenten (D), bezogen auf die Komponente (A), kann zwischen 0,1 und 50 Teilen betragen.

Die Polymerzusammensetzung der Karosserieverkleidungsteile kann gegebenenfalls bis zu 200 Gewichtsanteile Zusätze, bezogen auf Komponente (A), enthalten, in Form von bis zu 5 Gewichtsanteilen Gleit- oder Verarbeitungshilfsmittel, bis zu 5 Gewichtsanteilen Pigmente, bis zu 2 Gewichtsanteilen Nukleierungsmittel, bis zu 1 Gewichtsanteil Stabilisatoren, bis zu 2 Gewichtsanteilen Treibmittel, bis zu 2 Gewichtsanteilen Antistatika, bis zu 100 Gewichtsanteilen Prozessöle, bis zu 100 Ge-

wichtsanteilen Füllstoffe und/oder Flammenschutzmittel und bis zu 50 Gewichtsanteilen Leitfähigkeitsadditive.

- Der Zusatz von leitfähigen Additiven zu Polymeren oder Polymerzusammensetzungen erlaubt eine Lackierung des Polymerteils im elektrostatischen Feld; hierbei folgen die elektrostatisch geladenen Lackteilchen den elektrischen Feldlinien von der Lackierpistole zum zu lackierenden Substrat. Hierbei ist vorteilhaft, dass der Lackauftrag besonders gleichmäßig erfolgt, also "Wolkenbildungen" vermieden werden, weiterhin, dass der sog. Lack-Oberspray erheblich reduziert wird.
- 10 Da Leitfähigkeitsadditive die mechanischen Eigenschaften einer Polymerzusammensetzung erheblich beeinflussen können, ist ihre Auswahl und die für ihre Einarbeitung gewählte Verfahrenstechnik entscheidend.

- Bevorzugte Leitfähigkeitsadditive sind Leitrüße, Leitfähigkeitsgraphit, Metallpartikel, Kohlenstoff-Nanoröhrchen, PAN-Kohlenstoff-Fasern, Vernickelte Kohlenstoff-Fasern, Recycelte Kohlenstoff-Fasern, Metallbeschichtete Glasfasern oder Keramikfaser (Whisker). Ganz besonders bevorzugt sind Leitrüsse mit Teilchengröße zwischen 10 und 60nm und Stickstoff-Adsorption zwischen 30 und 1500 m²/g, DBPA-Adsorption (Dibutylphthalat-Adsorption = Ölaufnahmevermögen) zwischen 40 und 450
- 20 cm³/100g.

Die Einarbeitung des Leitrüßes kann dabei in reiner Pulver/Perlenform erfolgen oder über ein Leitrüßvorcompound auf Basis von Komponente (A).

- 25 Als Füllstoffe finden z. B. Magnesiumhydroxid, Calciumcarbonat, Talkum, Wollastonit, Kieselsäuren und durch Kationen- oder Anionenaustausch modifizierte Silikate mit ionischen Schichtladungen, bevorzugt aufgeschlämmt in Öl- oder Fettkomponenten Anwendung.
- 30 In Sonderfällen können auch Glasfasern zugesetzt werden.

Die Polymerzusammensetzung der erfindungsgemäßen Karosserieverkleidungsteile kann in bekannter Weise durch Mischen und Erwärmen der einzelnen Komponenten, vorzugsweise unter Einwirkung von Scherkräften, in einem Aufbereitungsaggregat

hergestellt werden. Sie lässt sich mittels Extrusions- oder Spritzgussverfahren zur Herstellung von Formteilen oder Halbzeug verarbeiten.

Die erfindungsgemäße Polymerzusammensetzung wird bevorzugt im Automobilbau zur Herstellung von Karosserieverkleidungsteilen verwendet. Solche Karosserieverkleidungsteile umfassen Kotflügel, Stoßfänger, Seitenteile, Tankklappe und/oder Türaußenhäute. Bevorzugt werden Sie im Spritzguss- und/oder Gasinnendruckverfahren hergestellt.

Die folgenden Beispiele erläutern die vorliegende Erfindung, ohne jedoch darauf beschränkt zu sein.

Die Zusammensetzungen sind in Gewichtsanteilen bezogen auf 100 Gewichtsanteile der Komponente (A) angegeben und betragen in den folgenden Beispielen bzw. Vergleichsbeispielen:

<u>Beispiel 1:</u>	<u>Beispiel 2:</u>	<u>Beispiel 3:</u>
100 T Polyamid (Komponente A) [1]	100 T Polyamid (Komponente A) [1]	100 T Polyamid (Komponente A) [2]
42 T syndiotaktisches PS (Komponente B) [3]	42 T syndiotaktisches PS (Komponente B) [3]	42 T syndiotaktisches PS (Komponente B) [3]
8 T Polystyrolcopolymeres (Komponente C) [4]	8 T Polystyrolcopolymeres (Komponente C) [4]	8 T Polystyrolcopolymeres (Komponente C) [4]
17 T Schlagzähmodifizier [5]	17 T Schlagzähmodifizier [6]	17 T Schlagzähmodifizier [5]

<u>Beispiel 4:</u>
100 T Polyamid (Komponente A) [2]
42 T syndiotaktisches PS (Komponente B) [3]
8 T Polystyrolcopolymeres (Komponente C) [4]
17 T Schlagzähmodifizier [6]

Vergleichsbeispiel 1:	Vergleichsbeispiel 2:	Vergleichsbeispiel 3:
100 T Polyamid [1] 42 T PPE [8] 17 T Schlagzähmodifizier [9] 8 T Maleinsäureanhydrid- gepfropftes PPE	100 T Polyamid [7] 55 T syndiotaktisches PS [3] 18 Schlagzähmodifizier [6] 4 T Ölverstrecktes Ethylen- Octen-Copolymeres 9 T Fumarsäuregepfropftes PPE	PA/ABS-Blend [10]

[1] Polyamid im Beispiel 1: Polyamid 66, Schmelzpunkt 260°C, spezifische Dichte 1,12 g/cm³

[2] Polyamid im Beispiel 2: Polyamid 46, Schmelzpunkt 295°C, spezifische Dichte 1,18 g/cm³

[3] Syndiotaktisches Polystyrol: Mw = 300.000, Syndiotaktizität 96%

[4] Polystyrolcopolymeres: Poly(styrol-co-maleinsäureimid), Mw = 150.000, Gehalt an Maleinimidgruppen 39 mol%, Glasübergangstemperatur 195 °C

[5] Schlagzähmodifizier: Styrol-Ethylen/Butadien-Styrol-Triblockcopolymer, MFR [g/10min] kleiner 1 bei 230°C/5kg; Styrol/EB-Verhältnis 30/70

[6] Schlagzähmodifizier: Maleinsäureanhydridgepfropftes Ethylen-Octen-Copolymeres, MFR [g/10min] 1,2 bei 190°C/2,16kg; mittlerer Propfungsgrad

[7] Polyamid im Vergleichsbeispiel 2: Polyamid 6, Schmelzpunkt 220°C, spezifische Dichte 1,10 g/cm³

[8] PPE: Polyphenylenether, Viskosität 0,40 dl/g

[9] Schlagzähmodifizier: Maleinsäureanhydridgepfropftes Styrol-Ethylen/Butadien-Styrol-Triblockcopolymer, MFR [g/10min] 22 bei 230°C/5kg; Styrol/EB-Verhältnis 30/70

[10] Triax 1180 von Fa Monsanto

Vergleichsbeispiel 2:

In einem Doppelschneckenextruder mit Dosiereinrichtung für Granulate werden bei Temperaturen größer 270°C granulatförmiges syndiotaktisches Polystyrol [3], Polyamid [7], Schlagzähmodifizier [6], Ölverstrecktes Ethylen-Octen-Copolymeres und Fumarsäuregepfropftes PPO dosiert. Die Mischung wird aufgeschmolzen, strangförmig extrudiert und geschnitten. Das resultierende Thermoplastgemisch hat die in der Tabelle angegebenen Eigenschaften.

Beispiel 1:

In einem Doppelschneckenextruder mit Dosiereinrichtung für Granulate werden bei Temperaturen größer 270°C granulatförmiges syndiotaktisches Polystyrol [3], Polystyrolcopolymeres [4], Polyamid [1] und Schlagzähmodifizier [5] dosiert. Die Mischung wird aufgeschmolzen, strangförmig extrudiert und geschnitten. Das resultierende Thermoplastgemisch hat die in der Tabelle angegebenen Eigenschaften.

Beispiel 2:

In einem Doppelschneckenextruder mit Dosiereinrichtung für Granulate werden bei Temperaturen größer 270°C granulatförmiges syndiotaktisches Polystyrol [3], Polystyrolcopolymeres [4], Polyamid [1] und Schlagzähmodifizier [6] dosiert. Die Mischung wird aufgeschmolzen, strangförmig extrudiert und geschnitten. Das resultierende Thermoplastgemisch hat die in der Tabelle angegebenen Eigenschaften.

Beispiel 3:

In einem Doppelschneckenextruder mit Dosiereinrichtung für Granulate werden bei Temperaturen größer 295°C granulatförmiges syndiotaktisches Polystyrol [3], Polystyrolcopolymeres [4], Polyamid [2] und Schlagzähmodifizier [5] dosiert. Die Mischung wird aufgeschmolzen, strangförmig extrudiert und geschnitten. Das resultierende Thermoplastgemisch hat die in der Tabelle angegebenen Eigenschaften.

Beispiel 4:

In einem Doppelschneckenextruder mit Dosiereinrichtung für Granulate werden bei Temperaturen größer 295°C granulatförmiges syndiotaktisches Polystyrol [3], Polystyrolcopolymeres [4], Polyamid [2] und Schlagzähmodifizier [6] dosiert. Die Mischung wird aufgeschmolzen, strangförmig extrudiert und geschnitten. Das resultierende Thermoplastgemisch hat die in der Tabelle angegebenen Eigenschaften.

Die nachfolgende Tabelle 1 zeigt die mechanischen Eigenschaften der erfindungsgemäßen Zusammensetzungen, Tabelle 2 die mechanischen Eigenschaften gemäß den Vergleichsbeispielen 1-3.

Tabelle 1

Eigenschaft	Einheit	Norm	Beispiel 1	Beispiel 2	Beispiel 3	Beispiel 4
E-Modul	[MPa]	ISO 527	2670	2430	2597	2490
Schlagzähigkeit	[kJ/m ²]	ISO 179	OBr*	OBr*	80,0	56,0
Vicat B50	[°C]	DIN ISO 306	180	171	190	184
Heat Sag Test [Durchbiegung bei 250°C]	[mm]		9	9	4	6
Längenausdehnungskoeffizient 23°C/80°C	[x10 ⁻⁶]	DIN 53752	84,3	89,0	63,0	82,0
MFR [280°C/5kg]	[g/10min]	DIN ISO 1133	26,7	23,7	92,8 **	14,5 **

* OBr = Ohne Bruch

5 ** bei 300°C/5kg

*** nb = nicht bekannt

Tabelle 2

Eigenschaft	Einheit	Norm	Vergleichs- beispiel 1	Vergleichs- beispiel 2	Vergleichs- beispiel 3
E-Modul	[MPa]	ISO 527	2100	2330	1950
Schlagzähigkeit	[kJ/m ²]	ISO 179	OBr*	OBr*	OBr*
Vicat B50	[°C]	DIN ISO 306	172	140	114
Heat Sag Test [Durchbiegung bei 250°C]	[mm]		24	Nicht mehr messbar (Ab- weichung 90°)	83
Längenausdehnungskoeffizient 23°C/80°C	[x10 ⁻⁶]	DIN 53752	90,0	107,0	90,0
MFR [280°C/5kg]	[g/10min]	DIN ISO 1133	12,0	24,7	10,0**

10

* Ohne Bruch

** bei 250°C/5kg

Patentansprüche

1. Polymerzusammensetzung, geeignet zur Herstellung von Karosserieverkleidungsteilen, die im Heat Sag Test bei 250°C über einen Zeitraum von 30 Minuten eine Durchbiegung kleiner 15 mm aufweist.
- 5 2. Polymerzusammensetzung, umfassend
 - (A) ein Polyamid,
 - (B) ein syndiotaktisches monovinylaromatisches Homo- oder Copolymer,
 - (C) ein Polystyrol-Copolymer oder Polystyrol-Pfropfcopolymer,
 - 10 (D) einen Schlagzähmodifizier.
3. Polymerzusammensetzung nach Anspruch 2, wobei Komponente (A) ausgewählt ist aus der Gruppe Polyamid 6, Polyamid 66, Polyamid 46, Polyamid MXD6 oder aus einer Mischung dieser Polyamide.
- 15 4. Polymerzusammensetzung nach Anspruch 2, wobei Komponente (B) ein syndiotaktisches Polystyrol-Homo- oder Copolymeres mit 80-100% syndiotaktischen Diaden, einem zahlenmittleren Molekulargewicht von 50.000 bis 2.500.000 und einem Schmelzpunkt von 160 bis 310°C ist.
- 20 5. Polymerzusammensetzung nach Anspruch 2, wobei Komponente (C) ausgewählt ist aus der Gruppe Poly(styrol-co-acrylnitril)-; Poly(styrol-co-methylvinylloxazolin)-; Poly(styrol-co-maleinsäureanhydrid)-; Poly(styrol-co-methylvinylloxazolin-co-acrylnitril)-; Poly(styrol-co-maleinsäureimid)-copolymer
- 25 oder aus einer Mischung dieser Copolymere.

6. Polymerzusammensetzung nach Anspruch 2, wobei in Komponente (C) das Polystyrol-Pfropfcopolymer aus syndiotaktischem Polystyrol durch Pfropfen von Maleinsäureanhydrid oder Ithaconsäureanhydrid oder (Meth)acrylsäure und deren Ester entstanden ist.
- 5
7. Polymerzusammensetzung nach Anspruch 2, wobei Komponente (D) ausgewählt ist aus der Gruppe Mischpolymerisate des Butadiens und/oder Isoprens mit Styrol und anderen Comonomeren, hydrierte Produkte und/oder solche, die durch Pfropfen mit Maleinsäureanhydrid, Ithaconsäureanhydrid, (Meth)acrylsäure und deren Ester entstanden sind; unpolare oder polare Olefin-homo- und Copolymere, die durch Pfropfen mit Maleinsäureanhydrid, Ithaconsäureanhydrid, (Meth)acrylsäure und deren Ester entstanden sind, oder carbon-säurefunktionalisierte Copolymere wie Poly(ethen-co-(meth)acrylsäure) oder Poly(ethen-co-1-olefin-co-(meth)acrylsäure), wobei die Säuregruppen teilweise mit Metallionen neutralisiert sind.
- 10
- 15
8. Polymerzusammensetzung nach den Ansprüchen 2 und 5, wobei Komponente (C) ein Poly(styrol-co-maleinsäureimid)-copolymeres mit einem Rest unreaktierter Maleinsäureanhydridgruppen ist.
- 20
9. Polymerzusammensetzung nach Anspruch 8, wobei der Gehalt an unreaktierten Maleinsäureanhydridgruppen bei dem Poly(styrol-co-maleinsäureimid)-copolymeren zwischen 0,1 und 10 Mol% liegt.
- 25
10. Polymerzusammensetzung nach den Ansprüchen 8 und 9, wobei die Glasübergangstemperatur des Poly(styrol-co-maleinsäureimid)-copolymeren zwischen 150 und 195°C liegt.
- 30
11. Polymerzusammensetzung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, zusätzlich umfassend die Zugabe von bis zu 200 Gewichtsanteilen, bezogen auf Komponente (A), in Form von bis zu 5 Gewichtsanteilen Gleit- oder Verarbeitungshilfsmittel, bis zu 5 Gewichtsanteilen Pigmente, bis zu 2 Gewichtsanteilen Nukleierungsmittel, bis zu 1 Gewichtsanteil Stabilisatoren, bis zu 2 Gewichtsanteilen Treibmittel, bis zu 2 Gewichtsanteilen Antistatika, bis zu 100 Gewichtsanteilen Prozessöle, bis zu 100 Gewichtsanteilen Füllstoffe und/oder Flammschutzmittel.
- 35

12. Polymerzusammensetzung nach Ansprüchen 2 bis 10, wobei zusätzlich Glasfasern enthalten sind.
- 5 13. Polymerzusammensetzung nach Ansprüchen 2 bis 11, wobei zusätzlich Leitfähigkeitsadditive enthalten sind.
- 10 14. Polymerzusammensetzung nach Anspruch 13, wobei das Leitfähigkeitsadditiv ein Leitruß mit einer Teilchengröße zwischen 10 und 60 nm, einer Stickstoff-Adsorption zwischen 30 und 1500 m²/g und einer Dibutylphthalat-Adsorption zwischen 40 und 450 cm³/100g ist.
- 15 15. Polymerzusammensetzung nach Anspruch 1, wobei die Polymerzusammensetzung wie in den Ansprüchen 2 bis 14 definiert ist.
16. Verwendung einer Polymerzusammensetzung nach den Ansprüchen 2 bis 15 zur Herstellung von Karosserieverkleidungsteilen im Automobilbau.
- 20 17. Karosserieverkleidungsteile nach einem der Ansprüche 1 bis 16, wobei diese Karosserieverkleidungsteile umfassen Kotflügel, Stoßfänger, Seitenteile, Tankklappen, Schwellerleisten und/oder Türaußenhäute.
- 25 18. Herstellung der Karosserieverkleidungsteile nach einem der Ansprüche 1, 16 und 17 durch Spritzguss- und/oder Gasinnendruckverfahren.

Rehau, den 02.05.2002

dr.we-zh